



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 197 41 773 A 1**

⑤1 Int. Cl.⁶
H 04 Q 7/38
H 04 B 7/005
H 04 B 7/26

②1 Aktenzeichen: 197 41 773.6
②2 Anmeldetag: 22. 9. 97
④3 Offenlegungstag: 25. 3. 99

DE 197 41 773 A 1

⑦1 Anmelder:
Siemens AG, 80333 München, DE

⑦2 Erfinder:
Dillinger, Markus, Dipl.-Ing., 81737 München, DE

⑤6 Entgegenhaltungen:
DE 1 96 24 113 A1
GB 23 05 825 A

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤4 Verfahren und Einrichtung zum Ein- oder Umbuchen einer Mobilstation bei einem Mobilfunksystem

⑤7 Das Verfahren und die Einrichtung zum Ein- oder Umbuchen einer Mobilstation bei einem Mobilfunksystem mit hierarchischer Zellstruktur, wobei Schirmzellen vorgesehen sind, die die ihnen unterlegten Zellen (Microzellen) vollständig überdecken und wobei ein BCCH (broadcast control channel) benutzt wird, über den Zellen spezifische Daten von der Basisstation an die Mobilstation gesendet werden, die im Mobilfunknetz ein- oder umgebucht werden soll, besteht darin, daß über ein Funkpositionierungssystem die Ortskoordinaten der Mobilstation bestimmt werden, daß die Ortskoordinaten der Mobilstation an der Basisstation der Schirmzelle bereitgestellt werden, und daß der Mobilstation von der Basisstation der Schirmzelle ein freier Kanal bei der der Mobilstation am nächsten liegenden, unterlegten Zelle zugeteilt wird.

DE 197 41 773 A 1

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Einrichtung zum Ein- oder Umbuchen einer Mobilstation bei einem Mobilfunksystem mit hierarchischer Zellstruktur, wobei Schirmzellen vorgesehen sind, die die ihnen unterlegten Zellen (Microzellen) vollständig überdecken und wobei ein BCCH (Broadcast Control Channel) benutzt wird, über den Zellen spezifische Daten von der Basisstation an die Mobilstation gesendet werden, die im Mobilfunknetz ein- oder umgebucht werden soll.

Bei Mobilfunksystemen werden Steuerkanäle für die Synchronisierung, Synchronisierung und für Datenübertragung benutzt. Beispielsweise beim GSM-System werden Steuerkanäle für den allgemeinen Zugriff, nämlich der BCCH und weitere CCCH's (Common Control Channel), zum Übertragen von Systeminformationen benutzt und sie dienen der Verbindungsinitiiierung. Nach dem Verbindungsaufbau wird die bestehende Verbindung auf benutzerspezifische, zweckgebundene Steuerkanäle umgeschaltet. Bei dem GSM-System wird der BCCH von der Basisstation benutzt, um unter anderem die notwendigen Orientierungsinformationen an diejenigen Mobilstationen zu liefern, die sich im Mobilfunknetz melden wollen. Vom Netzwerk aus werden unter anderem folgende Systeminformationen über BCCH ausgesandt: Aufenthaltsbereich, Funkzelle, Kanalstruktur und Optionen, die innerhalb der Zelle unterstützt werden. Diese zellspezifischen Daten müssen permanent gesendet werden und dienen den Mobilstationen für die Funkzellenauswahl. In einem hierarchischen Zellsystem hat jede Basisstation ihren BCCH, und es ist ersichtlich, daß durch die permanente Ausstrahlung von Signalen über den BCCH Interferenzen verursacht werden können. Außerdem wird Netzkapazität gebunden.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die Belastung des Netzes bei einem Mobilfunksystem durch eine Verringerung der Anzahl der erforderlichen BCCH's zu reduzieren.

Zur Lösung dieser Aufgabe ist das erfindungsgemäße Verfahren dadurch gekennzeichnet, daß über ein Positionierungssystem die Ortskoordinaten der Mobilstation bestimmt werden, daß die Ortskoordinaten der Mobilstation an der Basisstation der Schirmzelle bereitgestellt werden, und daß der Mobilstation von der Basisstation der Schirmzelle ein freier Kanal bei der der Mobilstation am nächsten liegenden, unterlegten Zelle zugeteilt wird. Durch die Erfassung der Ortskoordinaten einer Mobilstation über ein Funkpositionierungssystem kann auf einen BCCH bei den unterlegten Zellen verzichtet werden. Mit anderen Worten wird der über den BCCH gesendete Bestandteil der Netzwerksteuerung aus der jeweiligen, unterlegten Basisstation ausgelagert, und die Netzwerksteuerung erfolgt über den BCCH der Basisstation der Schirmzelle, so daß die durch die Übertragung auf den BCCH's verursachten Interferenzen vermindert, die Netzkapazität erhöht und die Leistungsaufnahme beziehungsweise Leistungsabgabe der Basisstation verringert wird.

Bei einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung werden die Mobilstationen an das Funkpositionierungssystem angeschlossen, wobei die Mobilstation Positionierungssignale empfängt und daraus die Ortskoordinaten der Mobilstation berechnet, und daß die Ortskoordinaten von der Mobilstation an die Basisstation der Schirmzelle weitergegeben werden. Diese Ausführungsform ist insofern vorteilhaft, als die Kosten für die Aufrüstung des Systems auf das neue Verfahren nur bei den tatsächlichen Nutzern, nämlich den Inhabern der Mobilstation, anfallen.

Bei einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens werden als Funkpositionierungs-

system ein terrestrisches Sendersystem eingesetzt, bei dem die Senderpositionierungssignale an die Mobilstationen senden, die daraus die Ortskoordinaten der Mobilstation berechnet, und daß die Ortskoordinaten von der Mobilstation an die Basisstation der Schirmzelle weitergegeben werden. Mit dieser Ausführungsform können Kosten gegenüber Satelliten-Funkpositionierungssystemen eingespart werden.

Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens ist dadurch gekennzeichnet, daß die Basisstationen an ein Funkpositionierungssystem angeschlossen werden, wobei die Basisstation Positionierungssignale empfängt und daraus die Position der Basisstation berechnet, daß aus den Ortskoordinaten der Basisstationen, mit denen die Mobilstation in Verbindung steht, und aus den Abständen zwischen der Mobilstation und den Basisstationen die Ortskoordinaten der Mobilstation berechnet und in der Basisstation der Schirmzelle bereitgestellt wird. Diese Ausführungsform des Verfahrens ermöglicht es, daß die Kosten für die Hardwareaufrüstung bei den Basisstationen anfallen und dort im Hinblick auf die Gesamtkosten der Basisstation kaum ins Gewicht fallen.

Wenn die Mobilstation von drei verschiedenen Basisstationen die GPS Ortskoordination empfängt, kann sie eine 2D-Positionsbestimmung durchführen. Wenn die Mobilstation von vier verschiedenen Basisstationen GPS Ortskoordinaten erhält, kann sie eine 3D-Positionsbestimmung durchführen.

Nach einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung wird als Funkpositionierungssystem das GPS (Global Positioning System) eingesetzt, wobei die GPS-Empfänger entweder in den Mobilstationen oder in den Basisstationen angeordnet werden können. Das GPS-System wurde in jüngster Zeit sehr stark weiterentwickelt und findet immer mehr Einsatzmöglichkeiten, da die GPS-Empfänger immer kompakter, leichter und auch preisgünstiger werden. Das GPS-System liefert Satellitensignale, aus denen Navigations-, Standort- oder Zeitdaten für den jeweiligen Anwendungszweck berechnet werden können. Aus diesen Daten können selbstverständlich auch die Ortskoordinaten der Mobilstation berechnet werden und dann im Rahmen des erfindungsgemäßen Verfahrens zur Verfügung gestellt werden.

Als Endgerät für ein Positionierungssystem wird eine Mobilstation eines Mobilfunksystems verwendet, und aus den Positionen von Basisstationen, die mit der Mobilstation in Funkverbindung stehen, und aus den Abständen zwischen der Mobilstation und den Basisstationen wird die Position der Mobilstation errechnet. Im Rahmen eines Mobilfunksystems werden die Abstände zwischen den Basisstationen und den Mobilstationen ohnehin festgestellt, beispielsweise um bei GSM im Rahmen des Timing Advance Mechanismus, um einen korrekten Datenaustausch zu ermöglichen. Auch die Zeit und Datumsinformation stehen regelmäßig in den Basisstationen zur Verfügung. Daher können diese Informationen ohne großen Bauaufwand ausgenutzt werden, um die Position der Mobilstation bei bekannten Positionen der Basisstationen zu berechnen. Der Benutzer benötigt dabei keine aufwendige Hardware in Form eines GPS-Empfängers.

Bei einer vorteilhaften Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens werden die Positionen der Basisstationen auf der Grundlage des GPS bestimmt, wobei unter Berücksichtigung der Kosten für eine Basisstation die zusätzlichen Kosten für einen GPS-Empfänger kaum ins Gewicht fallen.

Vorteilhafterweise werden die Abstände zwischen der Mobilstation und den Basisstationen in der Mobilstation aus den Laufzeiten der übertragenen Funksignale berechnet, insbesondere können die Abstände im Rahmen des Timing Advance Mechanismus ermittelt werden. Auch diese Ver-

fahren werden regelmäßig im Rahmen des normalen Betriebs der Mobilstation durchgeführt. Wenn die Basisstationen mit sogenannten smart Antennas ausgerüstet sind, ist vorteilhaft, die Abstände und die Winkel von Verbindungslinien zwischen der Mobilstation und der Basisstation in einem Koordinatensystem in der Basisstation zu ermitteln und an die Mobilstation zu übertragen, wodurch sich eine zusätzliche Verbesserung in der Genauigkeit der Positionsbestimmung ergeben kann.

Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens ist dadurch gekennzeichnet, daß eine Mobilstation ein freier Kanal einer zweiten Basisstation mitgeteilt wird, die nach der ersten Basisstation am nächsten bei der Mobilstation liegt, und daß durch die Mobilstation eine der beiden Basisstationen aufgrund der Qualitätsmerkmale des Empfangssignals ausgewählt wird. Damit ist sichergestellt, daß auch bei Abschattungen und Fadingeinbrüchen nicht zwangsläufig die am nächsten gelegene Basisstation der Mobilstation zugeteilt wird, sondern daß die Mobilstation eine Auswahl von wenigstens zwei Basisstationen hat, wobei die Ortsinformation und auch die Qualität des Empfangssignals für die Auswahl der Basisstation herangezogen wird.

Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens ist dadurch gekennzeichnet, daß ein freier Kanal einer benachbarten Basisstation getestet wird, bevor tatsächlich umgebucht wird. Dies dient in vorteilhafter Weise zur Optimierung der Übertragungsqualität nach der Umbuchung.

Nach einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens werden die freien Kanäle der Basisstationen der unterlegten Zellen bei der Basisstation der Schirmzelle gemeldet und von den Basisstationen der unterlegten Zellen von dort abgerufen. Dieses System ist bei der hierarchischen Zellstruktur besonders geeignet, um die Information ohne größeren Aufwand an der richtigen Stelle zur Verfügung zu stellen.

Die eingangs erwähnte Aufgabe wird bei einer Einrichtung zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens gelöst, bei der in der Mobilstation eine Einrichtung zur Berechnung der Position der Mobilstation wenigstens aus den Abständen zu den terrestrischen Sendern vorgesehen ist.

Alternativ ist eine Einrichtung zur Lösung der Aufgabe mit Mobilstationen und mehreren Basisstationen dadurch gekennzeichnet, daß in den Mobilstationen Empfänger zum Empfang der Navigationssignale des GPS und eine Einrichtung der Ortskoordinaten der Mobilstation aus den Navigationssignalen vorgesehen ist.

Schließlich ist eine weitere Einrichtung zur Lösung der Aufgabe dadurch gekennzeichnet, daß in der Mobilstation eine Einrichtung zum Berechnen der Position der Mobilstation wenigstens aus den Abständen zu den Basisstationen vorgesehen ist, mit denen die Mobilstation in Verbindung steht, und daß in den Basisstationen GPS-Empfänger zum Empfang der Information über die Positionen der Basisstationen vorgesehen sind.

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen des erfindungsgemäßen Verfahrens sind in den restlichen Unteransprüchen gekennzeichnet.

Im folgenden wird eine spezielle Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens beziehungsweise der erfindungsgemäßen Einrichtung anhand eines GSM-Systems mit einer Ortsbestimmung durch das GPS-System beschrieben.

In dem GSM-System werden Schirmzellen verwendet, welche die unterlegten Zellen vollständig überdecken, und die Mobilstationen können die Navigationssignale des GPS-Systems empfangen und ihre Koordinaten an das Netzwerk über deren Kontrollkanal weitergeben. Da es sich bei den

GPS-Signalen um Pseudo-Noise-Sequenzen handelt (Bandbreite der zwei Signale: 1 MHz), können diese Signale durch in der Zukunft über mögliche Breitband-CDMA-Basisstationen abgestrahlt werden.

Die Schirmzelle dient in der Anfangsphase des Verbindungsaufbaus mit ihrem BCCH und FCCH und SCH der Mobilstation. Der Paging-Kanal befindet sich logischerweise auch bei der Basisstation der Schirmzelle. Der weitere Verbindungsaufbau erfolgt wie im GSM-System mit dem Unterschied, daß der Mobilstation ein freier Kanal bei der ihr am nächsten gelegenen Basisstation der unterlegten Zellen mitgeteilt wird. Die Mobilstation wird vor Beginn einer Sitzung durch die Basisstation der Schirmzelle in den neuen Management-Modus versetzt.

Durch Abschattungen und Fadingeinbrüche kann es vorkommen, daß die der Mobilstation am nächsten gelegene Basisstation der unterlegten Zellen nicht zur Verfügung steht und damit nicht zugeteilt werden kann. Deshalb wird in einem solchen Fall vorgesehen, daß der Mobilstation auch ein freier Kanal einer zweiten Basisstation der unterlegten Zellen mitgeteilt wird, wobei diese zweite Basisstation nach der ersten Basisstation am nächsten zu der Mobilstation liegt. Die Mobilstation wird daraufhin über den ihr zugeteilten Kanal (bei TDMA: Trägerfrequenz, Slot-Nr. und Timing-Advance) eine Anmeldung bei der Basisstation der unterlegten Zelle vornehmen. Falls keine Nachbar-Basisstation reagiert, wird die Mobilstation in die Schirmzelle eingebucht. Mittels eines geeigneten Antwortsignals, beispielsweise FCCH-, SCH-Signale, in dem jeweiligen Downlinkkanal, kann sich die Mobilstation vollständig auf die Basisstation der unterlegten Zelle aufsynchronisieren. Die Mobilstation muß sich bei derjenigen Basisstation anbuchten, welche ein ausreichendes Empfangssignal (Pegel, Qualität) aufweist. Der Verbindungsaufbau zu dem Zweck kann dann nach weiteren Call-Setup-Nachrichten abgeschlossen werden.

Im Umbuchungsfall (handover), wenn die Mobilstation an die Nachbar-Basisstation der unterlegten Zellen weitergereicht werden soll, kann die aktuelle Basisstation die Mobilstation über die freien Kanäle bei der Nachbar-Basisstation informieren. Eine zweite Sende- und Empfangseinheit in der Mobilstation kann dazu verwendet werden, einen bekannten freien Kanal der Nachbar-Basisstation zu testen, bevor eine Umbuchung erfolgt. Die Mobilstation synchronisiert sich dann über den ihr mitgeteilten Kanal bei der geeigneten Ziel-Basisstation der unterlegten Zellen vollständig auf. Als weitere Umbuchungs-Entscheidungsgrundlage dient der gemessene Leistungspegel beziehungsweise die Qualität der Mobilstation am Basisstation-Empfangsort.

Um die erforderlichen Informationen an den Basisstationen und Mobilstationen bereitzustellen, ist jede Basisstation der unterlegten Zellen über die freien Ressourcen ihrer unmittelbaren Nachbar-Basisstationen informiert. Die freien Ressourcen der Zellen sind bei der Basisstation der Schirmzelle und die Basisstationen der unterlegten Zellen sind synchron zueinander. Die Basisstation der Schirmzelle ist in ihrem gesamten Versorgungsbereich zu empfangen.

Die Mobilstation teilt bei dem Einbuchten und während der Verbindung ihre Ortskoordinaten, die mittels dem Navigationssystem des GPS berechnet wurden, dem Netzwerk in ausreichenden Zeitabständen mit. Derartige Mitteilungen können bei dem heutigen Stand des GPS-Systems, bei dem im Empfänger Zeitabstände unter einer Sekunde erreicht werden, jede Sekunde oder auch nach einigen Sekunden erneut mitgeteilt werden, um die Daten auf den neuesten Stand zu bringen.

Außer dem bekannten GPS-System können die Ortskoordinaten der Mobilstation auch mit Hilfe von drei terrestri-

schen Sendern bestimmt werden, die Spread-Spektrum-Signale ausstrahlen. Dabei werden die Ortskoordinaten der Mobilstation relativ zu den Feststationen berechnet. Die Feststationen liegen dabei weit genug auseinander, damit eine genügende Genauigkeit bei der Berechnung der Ortskoordinaten erzielt wird.

Der Vorteil dieser Anordnung gegenüber dem Satellitenempfang besteht darin, daß Abschattungen des Positionierungssignals, die bei den GPS-Signalen beim Satellitenempfang vorkommen, verringert beziehungsweise vermieden werden. Eine Indoor-Versorgung ist ebenfalls einfacher zu verwirklichen.

Als weitere Möglichkeit zur Bestimmung der Position Mobilstation wird als Endgerät die Mobilstation eines GSM-Systems verwendet. Drei Basisstationen stehen mit der Mobilstation in Verbindung. Die Positionen der Basisstationen sind entweder definitionsgemäß bekannt oder werden über GPS-Empfänger, die in den Basisstationen angeordnet sind, festgestellt. Aus den bekannten Positionen der Basis sowie aus den Abständen zwischen den Basisstationen und der Mobilstation wird in der Mobilstation dessen Position errechnet. Die resultierenden Informationen werden dann wenigstens an der Mobilstation zur Anzeige bereitgestellt.

Die Mobilstation wird im Rahmen des GSM-Systems durch den Timing Advance Mechanismus (64 Bit Auflösung) überwacht, der im wesentlichen zur Regelung der Sendeleistung der Mobilstation MS und deren Synchronisation mit der Basisstation dient. Da im Rahmen des Timing Advance Mechanismus auch der Abstand zwischen der Mobilstation und der Basisstation berechnet wird und steht diese Information dann für die vorliegend beschriebenen Zwecke zur Verfügung.

Wenn die Mobilstation von drei verschiedenen Basisstationen die GPS Ortskoordination empfängt, kann sie eine 2D-Positionsbestimmung durchführen. Wenn die Mobilstation von vier verschiedenen Basisstationen GPS Ortskoordinaten erhält, kann sie eine 3D-Positionsbestimmung durchführen.

Wenn die Basisstationen mit sogenannten smart Antennas ausgerüstet sind, die zur Bündelung der Downloadpower und zur Richtungsverfolgung der Mobilstation dienen, können die Abstände zwischen den Basisstationen und der Mobilstation und die Winkel von Verbindungslinien zwischen der Mobilstation und den Basisstationen in einem Koordinatensystem in der Basisstation ermittelt oder an die Mobilstation übertragen werden. Somit können die Informationen über die Abstände und die Winkel zur Positionsbestimmung von der Mobilstation geliefert werden.

Sollte eine Mobilstation aus Abschattungsgründen keine Ortskoordinaten im Uplink senden, muß die Mobilstation in der Schirmzelle bleiben beziehungsweise im Umbuchungsfall in diese umgebucht werden. Sollte das Navigationssignal nicht am Standort der Mobilstation empfangbar sein, aber die Qualität und der Pegel der Verbindung noch ausreichen, so kann die Mobilstation in der unterlegten Zelle verbleiben.

In der vorhergehenden Beschreibung wurden drei Möglichkeiten für die Bestimmung der Ortskoordinaten einer Mobilstation beschrieben. Die Erfindung ist nicht auf diese Ausführungsbeispiele beschränkt, sondern umfaßt allgemein jedes System, mit der die Ortskoordinaten einer Mobilstation bestimmt werden können.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Ein- oder Umbuchen einer Mobilstation bei einem Mobilfunksystem mit hierarchischer

Zellstruktur, wobei Schirmzellen vorgesehen sind, die die ihnen unterlegten Zellen vollständig überdecken und wobei ein BCCH benutzt wird, über den permanent zellenspezifische Daten von den Basisstationen an die Mobilstationen gesendet werden, dadurch gekennzeichnet, daß

- über ein Funkpositionierungssystem die Ortskoordinaten der Mobilstation bestimmt werden,
- daß die Ortskoordinaten der Mobilstation an der Basisstation der Schirmzelle bereitgestellt werden, und daß
- der Mobilstation von der Basisstation der Schirmzelle ein freier Kanal bei der der Mobilstation am nächsten liegenden, unterlegten Zelle zugeteilt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Mobilstationen an das Funkpositionierungssystem angeschlossen werden, wobei die Mobilstation Positionierungssignale empfängt und daraus die Ortskoordinaten der Mobilstation berechnet, und daß die Ortskoordinaten von der Mobilstation an die Basisstation der Schirmzelle weitergegeben werden.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß als Funkpositionierungssystem ein terrestrisches Sendersystem eingesetzt wird, bei dem die Sender Positionierungssignale an die Mobilstationen senden, und die Mobilstation Positionierungssignale empfängt und daraus die Ortskoordinaten der Mobilstation berechnet, und daß die Ortskoordinaten von der Mobilstation an die Basisstation der Schirmzelle weitergegeben werden.

4. Verfahren nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Mobilstation ihre Koordinaten in regelmäßigen Zeitabständen an die Basisstation der Schirmzelle meldet.

5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Mobilstation in die Schirmzelle eingebucht wird, wenn keine der Basisstationen reagiert oder wenn keine Ortskoordinaten von der Mobilstation gemeldet werden.

6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß als Funkpositionierungssystem das GPS-System eingesetzt wird, wobei aus den Navigationssignalen des GPS-Systems die Ortskoordinaten der Mobilstation bestimmt werden.

7. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Basisstationen an ein Funkpositionierungssystem angeschlossen werden, wobei die Basisstation Positionierungssignale empfängt und daraus die Position der Basisstation berechnet, daß aus den Ortskoordinaten der Basisstationen, mit denen die Mobilstation in Verbindung steht, und aus den Abständen zwischen der Mobilstation und den Basisstationen die Ortskoordinaten der Mobilstation berechnet und in der Basisstation der Schirmzelle bereitgestellt werden.

8. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß als Funkpositionierungssystem das GPS-System eingesetzt wird, wobei aus den Navigationssignalen des GPS-Systems die Ortskoordinaten der Basisstation bestimmt werden.

9. Verfahren nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Abstände zwischen der Mobilstation und den Basisstationen in der Mobilstation aus den Laufzeiten der übertragenen Funksignale oder im Rahmen des Timing-Advance-Mechanismus berechnet werden.

10. Verfahren nach Anspruch 7 oder 8, wobei die Basisstationen mit Smart-Antennas ausgerüstet sind, da-

durch gekennzeichnet, daß die Abstände zwischen den Basisstationen und der Mobilstation oder die Winkel von Verbindungslinien zwischen der Mobilstation und den Basisstationen unter einem Koordinatensystem in der Basisstation ermittelt werden.

11. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Paging-Kanal der Basisstation der Schirmzelle zugeordnet wird.

12. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß einer Mobilstation ein freier Kanal einer zweiten Basisstation mitgeteilt wird, die nach der ersten Basisstation am nächsten bei der Mobilstation liegt, und daß durch die Mobilstation eine der beiden Basisstationen aufgrund der Qualitätsmerkmale des Empfangssignals ausgewählt wird.

13. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß jede Basisstation der unterlegten Zellen über die freien Kanäle der unmittelbar benachbarten Basisstationen informiert wird.

14. Verfahren nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß ein freier Kanal einer benachbarten Basisstation getestet wird, bevor tatsächlich umgebucht wird.

15. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die freien Kanäle der Basisstationen der unterlegten Zellen bei der Basisstation der Schirmzelle gemeldet werden und von den Basisstationen der unterlegten Zellen von dort abgerufen werden.

16. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß in der Basisstation der Schirmzelle eine "Look-up"-Tabelle mit den Positionen der Basisstationen der unterlegten Zellen zur Verfügung gestellt wird.

17. Einrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 3 mit Mobilstationen und mehreren Basisstationen, dadurch gekennzeichnet, daß in der Mobilstation eine Einrichtung zur Berechnung der Ortskoordinaten der Mobilstation wenigstens aus den Abständen zu den terrestrischen Sendern vorgesehen ist.

18. Einrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 6 mit Mobilstationen und mehreren Basisstationen, dadurch gekennzeichnet, daß in den Mobilstationen Empfänger zum Empfang der Navigationssignale des GPS-Systems und eine Einrichtung zur Berechnung der Position der Mobilstationen aus den Navigationssignalen vorgesehen ist.

19. Einrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 7 mit Mobilstationen und mehreren Basisstationen, dadurch gekennzeichnet, daß in den Mobilstationen eine Einrichtung zur Berechnung der Position der Mobilstationen wenigstens aus den Abständen zu den Basisstationen vorgesehen ist, mit denen die Mobilstation in Verbindung steht, und daß in den Basisstationen GBS-Empfänger zum Empfang der Information über die Positionen der Basisstationen vorgesehen sind.

60

65

- Leerseite -